

10/533213



Rec'd PCT/PTO 28 APR 2005

PCT/CH 2004/000498

#2

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D, 16 AUG 2004	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

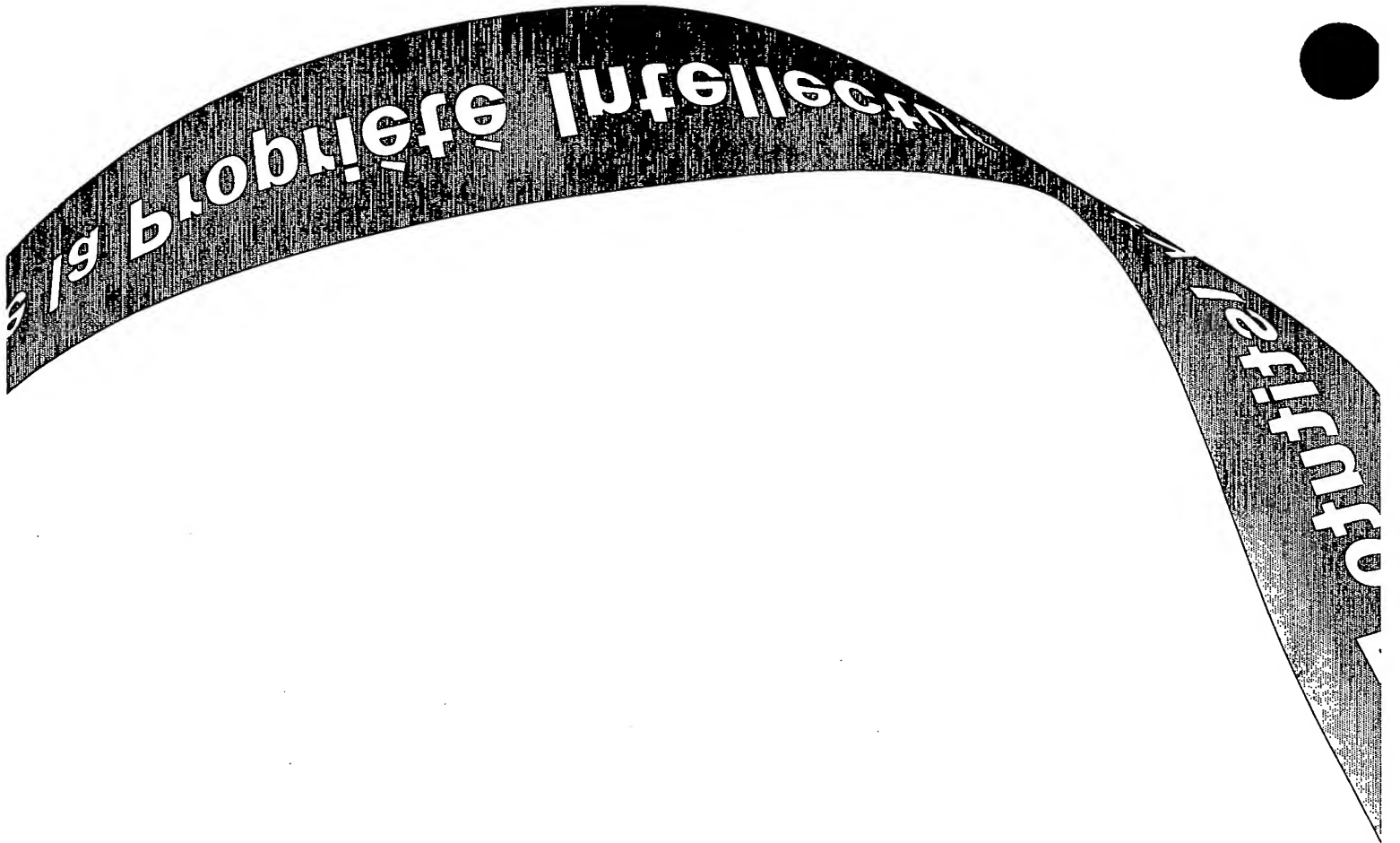
Bern, 1. SEP. 2003

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni



Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 01465/03 (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Hydraulisch gesteuertes Ventil.

Patentbewerber:

Bucher Hydraulics AG
Industriestrasse 15
6345 Neuheim

Vertreter:

Gerhard H. Ulrich
Patentanwalt
Brunnenweid 55
5643 Sins

Anmeldedatum: 27.08.2003

Voraussichtliche Klassen: F15B, F16K

Hydraulisch gesteuertes Ventil

Die Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisch gesteuertes Ventil der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

- Aus WO-A1-97/32136 ist ein Lasthalte-Bremsventil bekannt. Der Hauptkolben des
- 5 Lasthalte-Bremsventils wird dabei von einem Stößel eines Aufsteuerkolbens betätigt. Dieser Aufsteuerkolben wird gegen den Druck einer Aufsteuerfeder durch einen Steuerdruck bewegt. Solche Lasthalte-Bremsventile eignen sich beispielsweise zur Ansteuerung doppelwirkender hydraulischer Verbraucher, die mechanisch belastet sind. Je nach der Art der mechanischen Belastung neigen solche Vorrichtungen zu
- 10 Schwingungen. Bekannt sind beispielsweise Anordnungen mit sehr langem Hebelarm, zum Beispiel bei Kranen. Beispielsweise durch einen Stoß kann hierbei eine Schwingung entstehen, durch die der Volumenstrom des Hydrauliköls schwankt. Schwingungen können aber auch im Hydrauliksystem selbst ausgelöst werden, wenn die Steuerung einer Bewegung begonnen wird und/oder die Bewegung beschleunigt oder verzögert wird.
- 15 Aufgrund solcher Schwingungen ist die Geschwindigkeit des hydraulischen Verbrauchers nicht mehr konstant. Auf diese Weise wird eine präzise Steuerung von Bewegungen erschwert oder gar verhindert.

- Aus WO-A1-02/075162 ist ein Wegeventil bekannt, das zur Ansteuerung doppelwirkender hydraulischer Verbraucher geeignet ist. Offenbart ist hier, daß der
- 20 Schieberkolben des Wegeventils durch wenigstens einen Antrieb bewegbar ist. Gezeigt ist auch eine Lösung mit zwei hydraulischen Antrieben. In jedem dieser Antriebe ist ein durch einen Steuerdruck gegen eine Feder bewegbarer Antriebskolben angeordnet. Durch diesen ist beispielsweise über eine Kolbenstange der Schieberkolben des Wegeventils bewegbar. Schwingungsprobleme können auch bei solchen Anordnungen entstehen.
- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisch gesteuertes Ventil zu schaffen, das gegen intern oder extern ausgelöste Schwingungen unempfindlich ist, ohne daß die Ansprechempfindlichkeit verschlechtert wird.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- 30 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 ein Schema der erfindungswesentlichen Details am Beispiel eines Lasthalte-Bremsventils,

Fig. 2 eine unmaßstäbliche Darstellung eines Teils eines Steuerkolbens in einer Steuerdruck-Primärkammer,

Fig. 3a bis 3c hydraulische Schemata für die verschiedenen Betriebszustände eines Verbrauchers und

5 Fig. 4 und 5 vorteilhafte Ausgestaltungen eines Antriebs eines Lasthalte-Bremsventils.

In der Fig. 1, die eine schematische Darstellung ist, bedeutet 1 ein hydraulisch gesteuertes Ventil, das in diesem Ausführungsbeispiel ein Lasthalte-Bremsventil ist. Dieses als Lasthalte-Bremsventil gestaltete hydraulisch gesteuerte Ventil 1 ist rechts in einer Ansicht
10 dargestellt, die keine Details des inneren Aufbaus erkennen läßt, denn der innere Aufbau ist nicht erfindungswesentlich und an sich aus WO-A1-97/32136 bekannt. Der Verzicht auf die Darstellung dieses inneren Aufbaus ist auch deshalb angebracht, weil die nicht erfindungswesentlichen Teile des hydraulisch gesteuerten Ventils 1 durchaus auch anders aufgebaut sein können als in WO-A1-97/32136 gezeigt und beschrieben. Die Erfindung
15 ist also unabhängig von einer bestimmten Bauart des Lasthalte-Bremsventils und überhaupt unabhängig von der Bauart des Ventils 1. Wesentlich ist lediglich, daß das Ventil 1 hydraulisch steuerbar ist und daß das Ventil 1 eine Flußsteuervorrichtung 2 aufweist, durch die der Fluß von Hydrauliköl von und zu einem Verbraucher steuerbar ist. Diese Flußsteuervorrichtung 2 ist von einem hydraulischen Antrieb 3 steuerbar. Zu den
20 funktionswesentlichen Teilen dieses Antriebs 3 gehört ein Steuerstößel 4, der Teil eines Steuerkolbens 5 ist, der auf die Flußsteuervorrichtung 2 wirkt. Ist das Ventil 1 ein Lasthalte-Bremsventil, auch Senkbremsventil genannt, so besteht die Flußsteuervorrichtung 2 beispielsweise aus einem Vorsteuer- und einem Hauptventil. Bei
25 anderer Bauart des Ventils 1 sind anders bezeichnete Teile vorhanden. Bei einem Wegeventil gemäß WO-A1-02/075162 wirkt beispielsweise der Steuerstößel 4 direkt auf einen Schieberkolben.

Der Steuerkolben 5 ist als Ansicht gezeigt. Erfindungsgemäß ist er als Stufenkolben gestaltet, dessen erfindungsgemäße Merkmale nachstehend beschrieben sind. Zuvor sei
30 erwähnt, daß links am Ventil 1 ein Steuerdruckanschluß X an einem Gehäuseteil 6 vorhanden ist. Am Steuerdruckanschluß X ist im Gehäuseteil 6 eine Bohrung vorhanden, die hier als Steuerdruck-Primärkammer 7 bezeichnet ist.

Erfindungsgemäß weist der Steuerkolben 5 an seinem dem Steuerdruckanschluß X zugewandten Ende eine erste Stufe 8 auf, deren Durchmesser D_8 nur so viel kleiner als der Innendurchmesser der Steuerdruck-Primärkammer 7, daß er sich bewegen läßt. Ein am
35 Steuerdruckanschluß X vorhandener und somit in der Steuerdruck-Primärkammer 7

wirkender Steuerdruck P_X übt somit auf den Steuerkolben 5 eine Kraft F aus, die dem Produkt von Steuerdruck P_X und der Stirnfläche A_8 der ersten Stufe 8 entspricht, wobei die Stirnfläche A_8 der ersten Stufe 8 das Produkt aus halbem Durchmesser D_8 im Quadrat und π ist. Der Steuerdruck P_X bewirkt also eine Kraft F , mit der der Steuerkolben 5
5 eine Steuerfeder 9 gedrückt wird. Dabei hängt der Weg, den der Steuerkolben 5 zurücklegt, von der Federrate der Steuerfeder 9 ab.

Erfindungsgemäß weist der Steuerkolben 5 eine zweite Stufe 10 auf, deren Durchmesser D_{10} größer ist als der Durchmesser D_8 . Dabei ist der Durchmesser D_{10} geringfügig kleiner als der Innendurchmesser einer Bohrung im Gehäuseteil 6. Diese
10 Bohrung im Gehäuseteil 6 ist als Steuerdruck-Sekundärkammer 11 bezeichnet. Die hydraulisch zusätzlich wirksame Fläche A_{10} dieser zweiten Stufe 10 ist ein Kreisring mit dem äußeren Durchmesser D_{10} und dem inneren Durchmesser D_8 .

Erfindungswesentlich ist, daß die Steuerdruck-Primärkammer 7 und die Steuerdruck-Sekundärkammer 11 durch eine Verbindung 12 mit einer Drosselstelle 13 verbunden sind,
15 was in der Fig. 1 schematisch gezeichnet ist.

Bei der nachfolgenden Funktionsbeschreibung wird von einem Gleichgewichtszustand ausgegangen, bei dem aufgrund eines bestimmten Steuerdruckes P_X der Steuerkolben 5 eine bestimmte Lage eingenommen hat. Gleichgewichtszustand heißt auch, daß der Steuerdruck P_X sowohl in der Steuerdruck-Primärkammer 7 als auch in der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 herrscht, weil über die Verbindung 12 mit der Drosselstelle 13 ein
20 Druckausgleich stattgefunden hat. Wird nun der Steuerdruck P_X erhöht, so erzeugt dieser eine größere Kraft auf die Stirnfläche A_8 , was zur Folge hat, daß sich der Steuerkolben 5 nach rechts gegen die Steuerfeder 9 bewegt. Der höhere Steuerdruck P_X herrscht in dem Moment aber nur in der Steuerdruck-Primärkammer 7. Wegen der Drosselstelle 13 kann
25 der Druck in der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 nicht sogleich auch erhöht sein. Im Gegenteil: Bewirkt der höhere Steuerdruck P_X in der Steuerdruck-Primärkammer 7 eine Bewegung des Steuerkolbens 5 nach rechts, so wird zunächst der Druck in der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 fallen, was der Bewegung des Steuerkolbens 5 nach rechts entgegen wirkt. Erst dadurch, daß über die Verbindung 12 mit der Drosselstelle 13
30 Hydrauliköl von der Steuerdruck-Primärkammer 7 in die Steuerdruck-Sekundärkammer 11 nachfließen kann, wird dieser Druckabfall ausgeglichen und durch weiteres Nachfließen von Hydrauliköl wird schließlich erreicht, daß der Druck in der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 genau so groß ist wie der Steuerdruck P_X , der auch in der Steuerdruck-Primärkammer 7 herrscht. Dann ist wieder der Gleichgewichtszustand
35 erreicht, bei dem der Steuerkolben 5 eine dem höheren Steuerdruck P_X entsprechende neue Lage eingenommen hat.

Im ersten Moment wirkt also ein höherer Steuerdruck P_X nur auf die kleinere Stimfläche A_8 . Erst nach dem Druckausgleich über Drosselstelle 13 wirkt der höhere Steuerdruck P_X auch auf die hydraulisch wirksame Fläche der zweiten Stufe 10, also insgesamt auf eine Fläche A_{10} , die sich aus dem Durchmesser D_{10} unmittelbar ergibt.

5 Daraus folgt, die Bewegung des Steuerkolbens 5 verzögert, also gedämpft wird. Auf diese Weise wird die Aufgabe der Erfindung auf überraschend einfache Weise gelöst, denn durch diese Dämpfung wird das Ventil 1 gegen intern oder extern ausgelöste Schwingungen unempfindlich, ohne daß die Ansprechempfindlichkeit verschlechtert wird, was bei Anwendung eines Dosierventils gemäß WO-A1-97/32136 nicht

10 auszuschließen wäre.

Der Durchmesser D_8 beträgt beispielsweise 14 mm, der Durchmesser D_{10} 20 mm. Die hydraulisch wirksamen Stimflächen A_8 und A_{10} betragen entsprechend 153,9 bzw. 314,2 mm², was ein Flächenverhältnis von 1 zu 2,04 ergibt. Dies deutet an, wie groß die Amplitude von ausregelbaren Schwingungen sein kann.

- 15 Bei abnehmendem Steuerdruck P_X ist die Dämpfung in analoger Weise wirksam. Wird der Steuerdruck P_X verringert, so kann sich der Druck in der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 nur dadurch langsam verringern, daß Hydrauliköl über die Verbindung 12 mit der Drosselstelle 13 von der der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 in die Steuerdruck-Primärkammer 7 abfließt.
- 20 Die in WO-A1-97/32136 beschriebenen Maßnahmen zur Verhinderung der Anregung von Schwingungen, beispielsweise die Anwendung einer Düse und eines mittels einer Verstellspindel einstellbaren Dosierventils, sind somit entbehrlich. Insoweit ist die erfindungsgemäße Lösung außerordentlich einfach. Damit entfällt auch im Hinblick auf die jeweilige Anwendung das Erfordernis, die Größe der Düse zu wählen und einzubauen.
- 25 Zeitraubende Einstellarbeiten des Dosierventils entfallen ebenfalls.

In vorteilhafter Weise kann als Verbindung 12 mit der Drosselstelle 13 die erste Stufe 8 des Steuerkolbens 5 in Verbindung mit der zugehörigen Bohrung im Gehäuseteil 6, die die Steuerdruck-Primärkammer 7 bildet, genutzt werden. Dies ist in der Fig. 2 gezeigt, wobei diese Darstellung im Hinblick auf die Klarheit unmaßstäblich ist. Die Steuerdruck-

30 Primärkammer 7 hat einen Innendurchmesser D_7 . Die erste Stufe 8 des Steuerkolbens 5 hat, wie schon in Fig. 1 gezeigt, einen Außendurchmesser D_8 . Somit ergibt sich dazwischen ein Ringspalt 14, dessen Maße durch den Innendurchmesser D_7 und den Außendurchmesser D_8 gegeben sind. Wenn dieser Ringspalt 14 als Drosselstelle 13 benutzt wird, so hat das einen bemerkenswerten Vorteil. Während sich eine als

35 Drosselstelle 13 benutzte Düse durch Schwebstoffablagerungen im Laufe der Zeit verändern kann, so daß sich die Drosselwirkung verändert, wird der Ringspalt 14 durch

die Bewegung des Steuerkolbens 5 während der Betriebs des Ventils 1 (Fig. 1) immer wieder von allfälligen Schwebstoffablagerungen gereinigt. Somit bleibt die Drosselwirkung besser konstant.

- Da der Ringspalt 14 funktionswesentlich ist, kommt den Toleranzen von
- 5 Innendurchmesser D_7 und Außendurchmesser D_8 große Bedeutung zu. Diese Toleranzen werden so gewählt, daß der Ringspalt 14 eine Spalthöhe von vorteilhaft etwa 0,01 mm bis 0,04 mm aufweist. Um dies zu erreichen kann gegebenenfalls eine Paarung von Aufsteuerkolben 5 und Gehäuseteil 6 durch Auswahl von zueinander passenden Fertigungsteilen erfolgen.
- 10 In den Fig. 3a bis 3c ist eine hydraulische Schaltung mit einem Verbraucher 20 gezeigt, der im dargestellten Beispiel ein doppeltwirkender Zylinder mit einem Boden-Druckraum und einem Stangen-Druckraum ist. Anstelle des doppelt wirkenden Zylinders kann aber auch ein Hydromotor als Verbraucher 20 betrieben werden. Die hydraulische Schaltung ist in drei Betriebszuständen gezeigt, nämlich in der Fig. 3a in der Neutralstellung, in der
- 15 Fig. 3b im lasthebenden Betrieb und in der Fig. 3c im lastsenkenden Betrieb. Die vorhanden Einzelelemente der hydraulischen Schaltung sind in allen Fällen gleich. Die hydraulische Schaltung ist an sich bekannt und wird hier gezeigt, weil sich anhand dieser Schaltung die erfindungsgemäße Wirkung der erfindungsgemäß ausgestalteten hydraulisch gesteuerten Ventile beschreiben läßt.
- 20 In allen drei Fig. 3a bis 3c sind ein Wegeventil 21 und ein Lasthaltebremsventil 22 gezeigt, die der Steuerung des Verbrauchers 20 dienen. Das Lasthaltebremsventil 22 kann beispielsweise von der in WO-A1-97/32136 gezeigten Bauart sein, ist aber mit einem erfindungsgemäß ausgestalteten hydraulischen Antrieb 3 ausgestattet. Das Wegeventil 21 kann beispielsweise von einer der in WO-A1-02/075162 gezeigten Bauarten sein, ist aber
- 25 ebenfalls mit erfindungsgemäß ausgestalteten hydraulischen Antrieben 3' ausgestattet.

- Das Hydrauliköl ist mittels einer von einem Motor 23 angetriebenen Pumpe 24 zwischen dem Tank 25 und dem Verbraucher 20 förderbar. Der Pumpe 24 sind in bekannter Weise ein erstes Rückschlagventil 26 und ein Druckbegrenzungsventil 27 zugeordnet. Der Fluß des Hydrauliköls wird dabei bestimmt durch die Stellungen des Wegeventils 21 und des
- 30 Lasthaltebremsventils 22. In einer Leitung zum Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 ist ein zweites Rückschlagventil 28 angeordnet. Dieses separate Rückschlagventil 28 kann dann entfallen, wenn das Lasthalte-Bremsventil 22 ein solches Rückschlagventil beinhaltet, was in der Darstellung des Lasthalte-Bremsventils 22 mit der Bezugszahl 28' bezeichnet ist.

Das Wegeventil 21 wird in bekannter Weise dadurch gesteuert, daß dessen beide Antriebe 3' ansteuerbar sind. Ist keiner der Antriebe 3' angesteuert, d.h. mit einem Steuerdruck P_{St} beaufschlagt, so nimmt das Wegeventil 21 die Neutralstellung ein.

In der in der Fig. 3a gezeigten Neutralstellung des Wegeventils 21 ist im Wegeventil 21 die Verbindung zwischen der Pumpe 24, dem Boden-Druckraum des Verbrauchers 20, dem Stangen-Druckraum des Verbrauchers und dem Rückfluß zum Tank 25 offen. Dies gilt nicht generell und ist beispielsweise beim Wegeventil gemäß WO-A1-02/075162 anders. Darauf kommt es aber im Hinblick auf die Erfindung nicht an. Für die vorliegende Schaltung ist im Hinblick auf korrekte Steuerung des Verbrauchers 20 nur bedeutsam, daß in der Neutralstellung das Lasthaltebremsventil 22 geschlossen ist, so daß der Verbraucher 20 in seiner Stellung verbleibt. Daß das Lasthaltebremsventil 22 geschlossen bleibt, ergibt sich unmittelbar daraus, daß der Steuerdruck P_X (Fig. 1) etwa dem Druck im Stangen-Druckraum des Verbrauchers 20 entspricht, der seinerseits etwa dem atmosphärischen Druck entspricht, weil die Verbindung zum Tank 25 offen ist.

In der Fig. 3b ist der lasthebende Betrieb gezeigt. Erreicht wird dies dadurch, daß der eine der Antriebe 3' des Wegeventils 21 mit einem Steuerdruck P_{St} angesteuert wird. Der Schieberkolben des Wegeventils 21 wird dadurch so bewegt, daß der Fluß von Hydrauliköl von der Pumpe 24 durch das Wegeventil 21 zum Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 sowie vom Stangen-Druckraum des Verbrauchers 20 zum Tank 25 möglich ist. Die Pumpe 24 fördert also Hydrauliköl aus dem Tank 25 zur Bodenseite des Verbrauchers 20, wobei das erste Rückschlagventil 26 sowie das zweite Rückschlagventil 28 bzw. das Rückschlagventil 28' durch den Pumpendruck automatisch aufgesteuert werden. Dadurch, daß Hydrauliköl zum Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 gefördert wird, wird gleichzeitig Hydrauliköl aus dem Stangen-Druckraum des Verbrauchers 20 verdrängt, das über das Wegeventil 21 zum Tank 25 abfließt. Das Lasthaltebremsventil 22 ist funktionslos. Dies steht damit im Zusammenhang, daß der wirksame Steuerdruck P_X sehr klein ist, denn das Hydrauliköl fließt von der Stangenseite des Verbrauchers 20 zum drucklosen Tank 25 ab, wie dies bei der Neutralstellung erläutert worden ist. Damit bleibt auch die schwingungsdämpfende Wirkung des Antriebs 3 des Lasthaltebremsventils 22 wirkungslos.

Sind die Antriebe 3' des Wegeventils 21 erfindungsgemäß gestaltet, so entfalten diese die beschriebene dämpfende Wirkung, was dann vorteilhaft ist, wenn der Steuerdruck P_{St} , wie vielfach üblich, aus dem Lastdruck am Verbraucher 20 oder aus dem Pumpendruck abgeleitet ist. Schwankungen dieses Last- bzw. Pumpendrucks werden also im Antrieb 3' des Wegeventils gedämpft. Die vorteilhafte Wirkung der Dämpfung tritt auch dann auf, wenn im lasthebenden Betrieb der Verbraucher 20 bzw. die von ihm angetriebene

Vorrichtung, beispielsweise gegen ein Hindernis läuft, wodurch der Lastdruck sich momentan ändert.

In der Fig. 3c ist der lastsenkende Betrieb gezeigt. Hierbei fördert die Pumpe 24 Hydrauliköl zum Stangen-Druckraum des Verbrauchers 20. Erreicht wird dies dadurch, daß nun der andere Antrieb 3' des Wegeventils 21 mit einem Steuerdruck P_{St} beaufschlagt wird. Dadurch ist im Wegeventil 21 die Verbindung von der Pumpe 24 zum Stangen-Druckraum des Verbrauchers 20 offen und außerdem die Verbindung vom Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 zum Tank 24. Der am Lasthalte-Bremsventil 22 wirksame Steuerdruck P_X ist nun hoch. Er ist bestimmt durch den von der Pumpe erzeugten Druck und den Druckverlust über dem Wegeventil 21.

Weil Hydrauliköl zum Stangen-Druckraum des Verbrauchers 20 strömt, muß nun Hydrauliköl vom Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 zum Tank 24 abfließen. Das zweite Rückschlagventil 28, das parallel zum Lasthalte-Bremsventil 22 angeordnet ist, bzw. das Rückschlagventil 28' ist jedoch in diesem Lastfall geschlossen. Hydrauliköl kann also nur dann aus dem Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 abfließen, wenn das Lasthalte-Bremsventil 22 geöffnet wird. Dies geschieht durch den Steuerdruck P_X , der sich aufgrund der proportionalen Verstellung des Wegeventils 21 durch den Steuerdruck P_{St} einstellt. Damit wird in bekannter Weise erreicht, daß aus dem Boden-Druckraum des Verbrauchers 20 das Hydrauliköl abfließen kann. Diese aus dem Verbraucher 20 abfließende Menge ist größer als die gleichzeitig in den Stangen-Druckraum einfließende Menge, weil die Querschnitte auf der Stangenseite und auf der Bodenseite unterschiedlich groß sind.

In diesem Betriebszustand kommt nun die erfindungsgemäße Wirkung der Gestaltung des Antriebs 3 des Lasthalte-Bremsventils 22 zur Geltung. Wird der Steuerdruck P_{St} sehr schnell erhöht, so erhöht sich auch der Steuerdruck P_X sehr schnell. Die schnelle Erhöhung des Steuerdruck P_{St} könnte Schwingungen am Verbraucher 20 auslösen, doch wird diese Schwingung durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Antriebs 3 des Lasthalte-Bremsventils 22 stark gedämpft.

Sind auch die Antriebe 3' des Wegeventils 21 erfindungsgemäß gestaltet, so wirkt dieser dämpfend hinsichtlich der Wirkung des Steuerdrucks P_{St} auf das Wegeventil 21, was zur Folge hat, daß auch dadurch die Neigung zu Schwingungen am Verbraucher 20 eliminiert wird. Schwingungen am Verbraucher 20 durch schnelle Erhöhung des Steuerdrucks P_{St} können so gar nicht erst entstehen. Schwingungen, die durch wechselnde Last am Verbraucher 20 angeregt werden, werden aber gleichzeitig durch den Antrieb 3 des Lasthalte-Bremsventils 22 gedämpft.

Dieses Beispiel zeigt, daß die erfindungsgemäße Gestaltung des Antriebs 3 beim Lasthalte-Bremsventil 22 Schwingungen beim lastsenkenden Betrieb verhindern kann. Wird die erfindungsgemäße Gestaltung, die an sich zunächst nur für die Anwendung bei einem Lasthalte-Bremsventil 22 gedacht war, auch bei den hydraulischen Antrieben 3' des

5 Wegeventils 21 angewendet, ergibt sich auch dadurch eine wirksame Dämpfung. Es ist also vorteilhaft, auch die Antriebe 3' des Wegeventils 21 nach der Lehre der Erfindung zu gestalten.

In der Fig. 4 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung eines Antriebs 3 gezeigt, die bei einem Lasthalte-Bremsventil 22 (Fig. 3a bis 3c) zur Anwendung kommen kann. Die Fig. 4

10 entspricht an sich der Fig. 1, enthält aber darüber hinaus diese vorteilhafte Ausgestaltung. Diese besteht darin, daß zwischen der Steuerdruck-Primärkammer 7 und der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 ein Entlastungs-Rückschlagventil 30 angeordnet ist. Dieses ermöglicht den Druckabbau von der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 zur Steuerdruck-

15 Rückschlagventil 30 öffnet, durch eine Feder 31 bestimmt ist.

Dieses Entlastungs-Rückschlagventil 30 hat die nachfolgend beschriebene Wirkung. Wird der Steuerdruck P_X verringert, wie dies anfänglich schon erwähnt wurde, so wird durch die Wirkung der Steuerfeder 9 der Steuerkolben 5 nach links bewegt. Das bedeutet zunächst, daß der Druck in der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 nicht sogleich fallen

20 kann. Der Druckabfall kann erst unter der Wirkung der Verbindung 12 mit der Drosselstelle 13 eintreten. Im lasthebenden Zustand gemäß Fig. 3b hat aber, wie zuvor ausgeführt, das Lasthalte-Bremsventil 22 keine Wirkung. Es ist deshalb gar nicht sinnvoll, wenn in diesem Betriebszustand der dämpfende Wirkung durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Antriebs 3 eintritt. Durch das Entlastungs-Rückschlagventil 30 wird

25 dies erreicht.

In der Fig. 5, die an sich der Fig. 4 entspricht, bei der aber anstelle der Verbindung 12 mit der Drosselstelle 13 der Ringspalt 14 gezeigt ist, ist als zusätzliche vorteilhafte Ausgestaltung gezeigt, daß in der zylindrischen Mantelfläche der ersten Stufe 8 am der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 zugewandten Ende eine Längsnut 33 eingestochen ist.

30 Durch diese Maßnahme wird die wirksame Länge des Ringspalts 14 begrenzt, der Fluß des Hydrauliköls zwischen der zur Steuerdruck-Primärkammer 7 und der Steuerdruck-Sekundärkammer 11 erleichtert und somit die Wirkung der Dämpfung begrenzt. Auf diese Weise läßt sich die Dämpfungswirkung eines Ventils 1 im Hinblick auf die jeweilige Anwendung sehr einfach anpassen, indem die Länge der Längsnut 33 je nach Anwendung

35 unterschiedlich gewählt wird.

Die Erfindung ist bei allen Bauarten von hydraulisch gesteuerten Ventilen 1 anwendbar, wenn aufgrund der Ansteuerung und/oder der vom Verbraucher 20 betriebenen Einrichtung wie etwa Kran, oder Schaufellader das Entstehen von Schwingungen nicht auszuschließen ist.

Patentansprüche

1. Hydraulisch gesteuertes Ventil (1) mit mindestens einem hydraulischen Antrieb (3; 3') mit einem Steuerkolben (5), mit dem ein Steuerstößel (4) verbunden ist, der auf eine Flußsteuervorrichtung (2) des Ventils (1) einwirkt, durch die der Fluß von Hydrauliköl
5 von bzw. zu einem Verbraucher (20) steuerbar ist, wobei der Steuerkolben (5) durch einen Steuerdruck P_X gegen eine Steuerfeder (9) bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- der Steuerkolben (5) ein Stufenkolben ist,
- der eine erste Stufe (8) mit einem Durchmesser D_8 aufweist, wobei seine Stirnfläche A_8 dem Steuerdruck P_X unmittelbar ausgesetzt ist, und
10 - der eine zweite Stufe (10) mit einem Durchmesser D_{10} und einer hydraulisch wirksamen Stirnfläche A_{10} aufweist,
- daß ein Gehäuseteil (6) eine Steuerdruck-Primärkammer (7) und eine Steuerdruck-Sekundärkammer (11) aufweist,
- wobei die Stirnfläche A_8 der ersten Stufe (8) dem Druck in der Steuerdruck-
15 Primärkammer (7) ausgesetzt ist, und
- die Stirnfläche A_{10} der zweiten Stufe (10) dem Druck in der Steuerdruck-Sekundärkammer (11) ausgesetzt ist,
- und daß zwischen der Steuerdruck-Primärkammer (7) und der Steuerdruck-Sekundärkammer (11) eine Verbindung (12) mit einer Drosselstelle (13) besteht.
- 20 2. Ventil (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (12) mit der Drosselstelle (13) gebildet ist durch einen Ringspalt (14), der gegeben ist durch den Innendurchmesser der Steuerdruck-Primärkammer (7) und den Durchmesser D_8 der ersten Stufe (8) des Steuerkolbens (5).
3. Ventil (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (14) eine Höhe
25 von 0,01 mm bis 0,04 mm aufweist.
4. Ventil (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (1) ein Lasthalte-Bremsventil (22) ist.
5. Ventil (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil ein Wegeventil (21) ist.
- 30 6. Ventil (22) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Steuerdruck-Primärkammer (7) und der Steuerdruck-Sekundärkammer (11) ein Entlastungs-Rückschlagventil (30) angeordnet ist, das den Druckabbau von der Steuerdruck-Sekundärkammer (11) zur Steuerdruck-Primärkammer (7) hin bewirkt.

7. Ventil (22) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdifferenz, bei der das Entlastungs-Rückschlagventil (30) öffnet, durch eine Feder (31) bestimmbar ist.
8. Ventil (1; 21; 22) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der zylindrischen Mantelfläche der ersten Stufe (8) am der Steuerdruck-
5 Sekundärkammer (11) zugewandten Ende eine Längsnut (33) eingestochen ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein hydraulisch gesteuertes Ventil (1) mit mindestens einem hydraulischen Antrieb (3, 3') mit einem Steuerkolben (5), mit dem ein Steuerstößel (4) verbunden ist, der auf eine Flußsteuervorrichtung (2) des Ventils (1) einwirkt, durch die
5 der Fluß von Hydrauliköl von bzw. zu einem Verbraucher steuerbar ist, wobei der Steuerkolben (5) durch einen Steuerdruck P_X gegen eine Steuerfeder (9) bewegbar ist. Erfindungsgemäß ist der Steuerkolben (5) ein Stufenkolben mit einer ersten Stufe (8) und einer zweiten Stufe (10), deren Durchmesser (D_8 , D_{10}) unterschiedlich ist. Zwischen einer
10 Steuerdruck-Primärkammer (7) und einer Steuerdruck-Sekundärkammer (11) besteht eine Verbindung (12) mit einer Drosselstelle (13).

Durch die Erfindung entsteht eine Drosselwirkung, durch die Schwingungen gedämpft werden.

(Fig. 1)

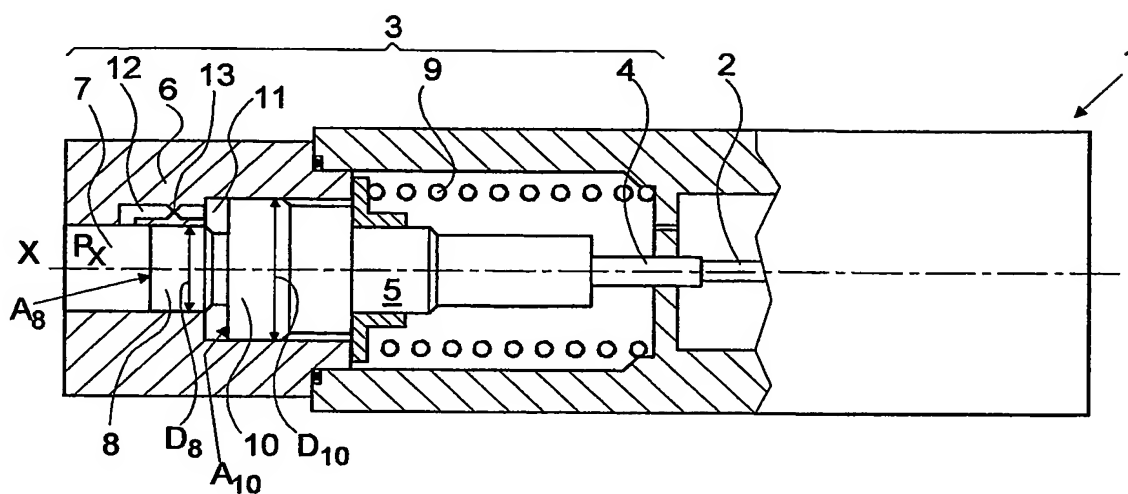


Fig. 1

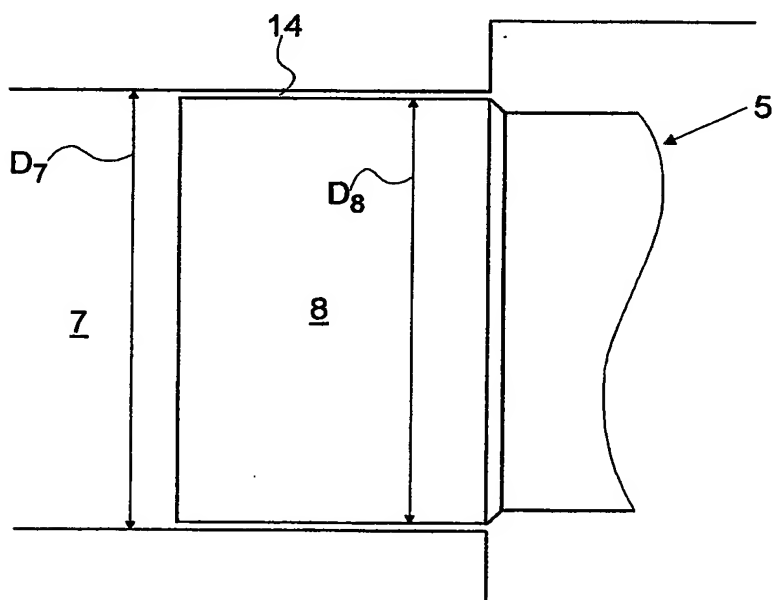


Fig. 2

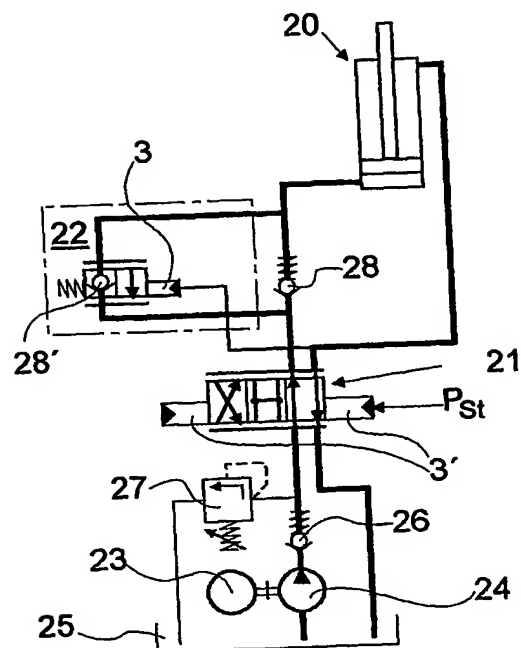


Fig. 3a

Fig. 3b

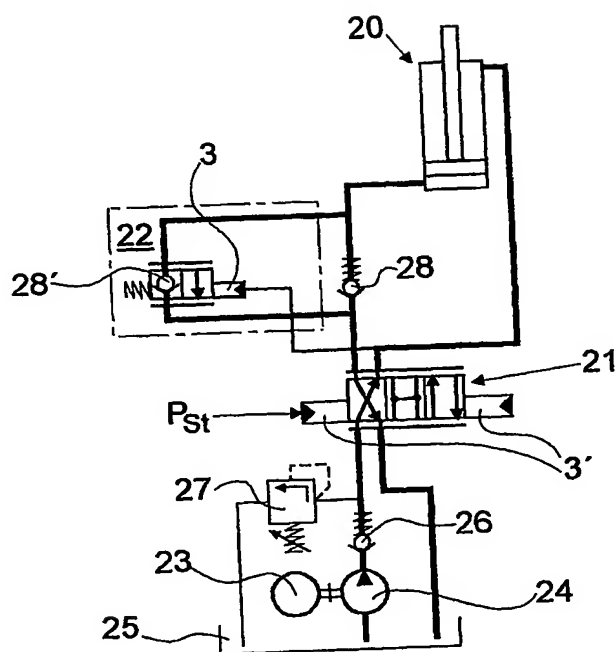


Fig. 3c

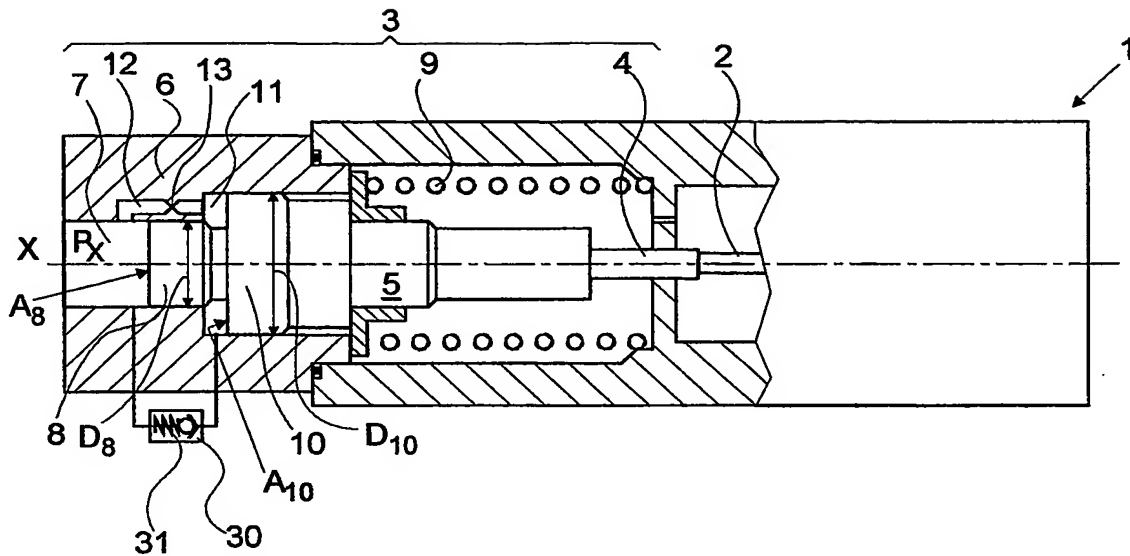


Fig. 4

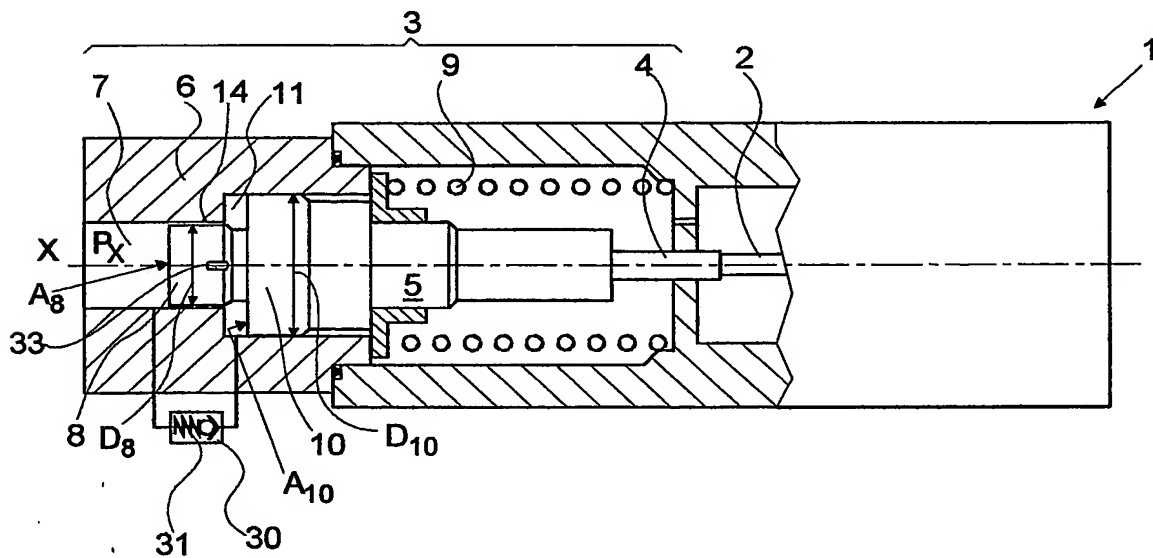


Fig. 5